

(216)

熱延鋼板の曲げ成形性の検討

新日本製鐵 室蘭製鐵所 岩瀬喜八郎 泉 総一
 ○ 貝田邦義 中明辰雄

I 緒言 SAPH規格に代表される炭素量が0.10~0.20%程度の中炭素熱延鋼板は一般的に強度と加工性のバランスが厳しく要求されており、とくに、曲げ加工性の向上が強く望まれている。ここでは、中炭素熱延鋼板の曲げ成形性に与える鋼種の影響および異なる予変形を経て曲げ加工を受けた場合の曲げ加工限界の変化について検討した。

II 供試材および実験方法 供試材はいずれもSAPH38~45規格相当の板厚が3.0~4.0mmの熱間圧延鋼板で、鋼種はリムド、キャップド、Si-セミキルド、Alキルド鋼の4種を用いた。表1は変形様式の影響の検討に用いた供試材の介在物清浄度と機械的性質である。曲げ試験は0t曲げを行ない、割れの程度から評点で比較した。予変形は一軸引張り、二軸引張り、縮みフランジ変形を引張り試験機と150tonプレスを用いて与えた。

III 実験結果

表1 供試材の清浄度、機械的性質

供試材	清 浄 度				機 械 的 性 質			
	A系	B系	C系	計	引張り強さ	全伸び	n値	極限変形能
リ ム ド	0.075	0.008	0.025	0.108	45.1	38.4	0.215	0.447
キャ ッ プ ド	0.104	0	0.004	0.108	46.3	38.6	0.184	0.470
Si-セミキルド	0.158	0.008	0.004	0.171	47.5	37.0	0.185	0.403

(1) 曲げ成形性は鋼中[S]量-A系介在物との相関が強く、引張り強さ、全伸びより局部伸びと良い対応を示す。

同一S水準において、キルド鋼、キャ

ップド鋼が比較的良好な曲げ成形性を示す。キルド鋼は全体的にA系介在物が少ない事、キャップド鋼は鋼板表面直下のリム層における介在物が少ない事が理由にあげられる。Si-セミキルド鋼は鋼塊表層部の急冷部に捕足された大型のMn-Silicate系の介在物が多いため、曲げ成形性は悪く、また、バラッキも大きい。

(2) 予変形の相当歪み量で比較すると、縮みフランジ変形後に曲げ加工を受ける場合、曲げ成形性の劣化程度は最も著しい。最大歪み量で見ると、二軸引張りと縮みフランジ成形を受けた場合、ほぼ同等の劣化程度を示し、一軸引張りの場合、劣化程度は最も少ない。

(3) 予変形による曲げの劣化程度は、鋼種別ではSi-セミキルド鋼、曲げの方向別ではC方向曲げの結果が、いずれの加工例においても著しい。

(4) 相当歪みで0.12~0.14の予変形を受けた場合、鋼中の介在物の大部分に割れが発生して、介在物中に空隙を作るが、介在物と基地鉄の間が剥離して、両者の間に空隙が生ずる。

一軸引張り状態では最大応力方向と直角方向に介在物自体が割れる場合が多い。二軸引張りや縮みフランジ変形のように、二軸以上の応力が作用する場合、介在物自体に発生するクラックも複雑に結合したものが多く、また、基地鉄との剥離現象は介在物の周囲全体におよぶようになり、二次的な曲げ加工限界に与える影響は著しくなる。

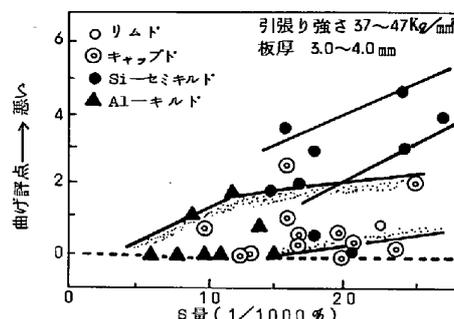


図1 鋼中S量と曲げ成形性の関係

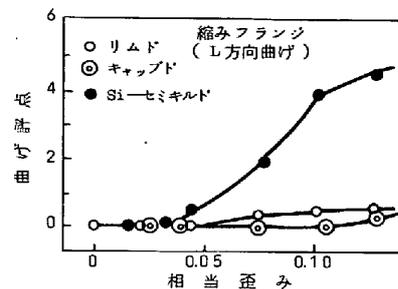


図2 予変形後の曲げ成形性に与える鋼種の影響

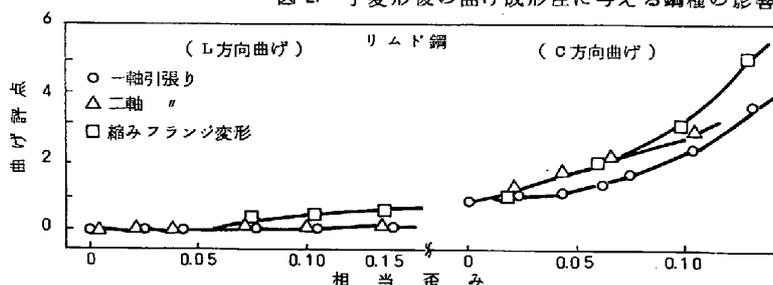


図3 予変形後の曲げ成形性に与える変形様式の影響